

Следует подчеркнуть так же, что каждый из предложенных принципов должен стать предметом самостоятельного рассмотрения. Вместе с тем в совокупности они создают целостное и достаточно полное представление о таком сложном и неоднозначном понятии, как двигательный артистизм.

1. Художественная гимнастика: учеб. пособие для ин-тов физ. культуры / Л.П. Орлов [и др.]; под общ. ред. Л.П. Орлова. – М., 1973. – С. 11–39.
2. Основы классического танца: учеб. пособие / А.Я. Ваганова. – М., 1963. – С. 18
3. Гимнастика чувств: учеб.-метод. пособие / С. Гиппиус. – М., 1967. – С. 283–284.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО УРОВНЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ КИСЛОРОДА И МАКСИМАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ У ХОККЕИСТОВ РАЗЛИЧНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ И ВОЗРАСТА, ШКАЛА ОЦЕНОК ДАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

*Рымашевский Г.А., канд. пед. наук, доцент,
Никонов Ю.В., канд. пед. наук, профессор,
Белорусский государственный университет физической культуры,
Республика Беларусь*

Хоккей представляет такой вид мышечной деятельности, для энергетического обеспечения которой требуется гармоничное развитие у хоккеистов как аэробных, так и анаэробных качеств. В ходе поединка, изобилующего кратковременными отрезками предельной работы разного характера (от изометрических напряжений до мгновенных движений клюшкой), в энергообеспечении важную роль играют анаэробные реакции, в то же время способность быстро восстанавливаться за время остановок игры или между сменами, а также и между периодами матча, в значительной мере связана с аэробными возможностями. Низкие показатели аэробной производительности могут негативно влиять на эффективность игровой и тренировочной деятельности и, прежде всего, на восстановительные возможности хоккеистов [1].

Таким образом, высокий уровень аэробных возможностей хоккеистов во многом определяет их физическую работоспособность, скорость восстановления после интенсивной мышечной работы.

Для количественной оценки аэробной работоспособности спортсмена используется показатель максимального уровня потребления кислорода ($V_{O_2 \max}$), который показывает, насколько хорошо сердечно-сосудистая система спортсмена осуществляет транспорт кислорода для его последующей утилизации. Зависит это от мощности и эффективности работы сердца.

Для определения $V_{O_2 \max}$ в настоящее время в спортивной практике используется тест Polar OwnIndex (Fit test). Это простой, безопасный и быстрый способ определения максимального уровня потребления кислорода и предсказания максимальной частоты сокращений сердца (HR_{\max}). Данный тест, разработанный компанией Polar, является революционным методом исследования аэробной мощности спортсмена. Установленное во время проведения теста Polar значение максимальной частоты сокращений сердца более точно соответствует индивидуальной ЧСС, нежели ее расчет по формуле «220 минус возраст в годах», который дает лишь приблизительную величину этого показателя. Данная формула используется только для людей ведущих сидячий образ жизни и для спортсменов не приемлема, так как разброс значений может составлять 20–40 уд/мин, как показали наши исследования [2].

Определение индивидуальной ЧСС позволяет устанавливать во время тренировок, так называемый, целевой диапазон сердечного ритма. Диапазон, который должен выбирать спортсмен для тренировки в зависимости от поставленной цели и своего текущего состояния.

Целевой диапазон исчисляется в процентах от максимального показателя сердечного ритма (HR_{max}). Самые распространенные варианты: 50–60 % HR_{max} , 60–70 % HR_{max} , 70–80 % HR_{max} , 80–90 % HR_{max} . Интенсивность 90–100 % HR_{max} используют спортсмены с высоким уровнем готовности основных систем организма к нагрузке с такой интенсивностью.

Максимальная частота сокращений сердца в определенной мере связана с аэробной работоспособностью. Регулярные, требующие выносливости, упражнения приводят к тенденции снижения HR_{max} . Характер скоростного упражнения также может оказывать влияние на HR_{max} . Зная максимальную ЧСС, можно оценивать интенсивность тренировочных упражнений в процентах от максимальной частоты сокращений сердца хоккеиста, а возможные тренировочные изменения $ЧСС_{max}$ могут определяться без проведения максимально-предельного тестирования.

Предсказание $ЧСС_{max}$ основано на изменении в состоянии покоя вариабельности сердечного ритма и ЧСС, а также данных возраста, пола, роста, веса тела и максимуме потребления кислорода (измененном или предсказанном). Хоккеист тестируется в положении лежа, время тестирования 5 минут.

Нами проведены исследования по определению уровня максимального потребления кислорода и максимальной частоты сердечных сокращений сердца у хоккеистов 13–20 лет по описанной методике. Цель – определение уровня развития исследованных показателей и разработка оценочных шкал. Всего проведено 159 человеко-исследований. Сводные средние групповые данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сводная таблица результатов исследования аэробной мощности ($VO2_{max}$) и максимальной ЧСС (HR_{max}) у хоккеистов различной квалификации и возраста (с помощью монитора сердечного ритма “Polar”)

Уровень квалификации, возраст	Количество наблюдений (n)	Вес, рост		Аэробная мощность ($VO2_{max}$, мл/кг/мин)			Максимальная ЧСС (HR_{max} , уд/мин)		
		кг	см	min	$x \pm m$	max	min	$x \pm m$	max
		(x)	(x)						
Сборная молодежная РБ (возраст 18–19 лет)	26	81,4	183	54	$62 \pm 0,44$	68	195	$201 \pm 0,44$	204
«Юниор» Минск (возраст 17 лет 8 мес.)	18	78	180	51	$64 \pm 1,16$	69	193	$199 \pm 0,77$	205
«Юность» Минск, СДЮШОР (возраст 15 лет)	18	69	174	46	$60 \pm 1,17$	65	197	$202 \pm 0,55$	206
«Юность» Минск, СДЮШОР (возраст 14 лет)	22	61	171	53	$60 \pm 0,89$	67	198	$203 \pm 0,50$	208
«Юность» Минск, СДЮШОР (возраст 13 лет)	26	52	161	46	$55 \pm 0,99$	66	197	$202 \pm 0,44$	206
«Юность» Минск, СДЮШОР (возраст 16–18 лет)	20	77	183	58	$62 \pm 1,48$	67	192	$201 \pm 0,79$	206
Сборная юношеская РБ (возраст 16–17 лет)	29	76	180	56	$63 \pm 0,55$	68	193	$200 \pm 0,59$	206

Как следует из данных таблицы 1, максимальный показатель аэробной мощности (69 мл/кг/мин) был зафиксирован у хоккеистов команды «Юниор», минимальный показатель – 46 мл/кг/мин у юных хоккеистов 13 и 15 лет СДЮШОР «Юность». Изменения максимального показателя аэробной мощности у обследованных хоккеистов различного возраста не столь значительны (от 65 до 69 мл/кг/мин) в сравнении с минимальным показателем, зафиксированным нами, который колеблется в более широком диапазоне (от 46 до 58 мл/кг/мин). Наивысший среднегрупповой показатель (64 мл/кг/мин) был выявлен также у хоккеистов команды «Юниор», наименьший (55 мл/кг/мин) – у юных хоккеистов 13 лет СДЮШОР «Юность». Данные результаты подчеркивают зависимость развития аэробной мощности спортсмена от его возраста и квалификации.

Изменение среднегрупповых показателей максимальной частоты сердечных сокращений у обследованных хоккеистов также обусловлено их квалификацией (стаж занятий хоккеем) и возрастом, однако колебания данного показателя не столь существенны. Среднегрупповой показатель ЧСС варьирует от 199 до 203 уд/мин, хотя минимальный показатель 192 уд/мин был зафиксирован нами у одного из хоккеистов команды юношей 16–18 лет (СДЮШОР «Юность»), максимальный – 208 уд/мин у юного игрока 14 лет. Такая, выявленная нами, динамика у обследованных хоккеистов различного возраста и квалификации максимальных и минимальных значений ЧСС подчеркивает необходимость исследования данного индивидуального показателя для определения целевого диапазона сердечного ритма при организации и проведения тренировочных занятий. Ведь определение границ ЧСС для разных нагрузок является актуальной проблемой при определении оптимальной нагрузки того или иного тренировочного занятия для каждого спортсмена, которая обусловлена его максимальной ЧСС и текущим состоянием в реальный момент времени.

Использование полученных данных результатов (таблица 1) позволило нам разработать шкалу оценок развития аэробной мощности ($VO_{2\max}$) для хоккеистов донного уровня квалификации и возраста, которая представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Шкала оценок уровня развития аэробной мощности ($VO_{2\max}$) для хоккеистов различного возраста и квалификации (методика «Polar»)

Уровень квалификации, возраст	Шкала оценок				Частота занятий / методика Polar /
	отлично	хорошо	удов.	плохо	
Сборная молодежная РБ (возраст 18–19 лет)	65 и >	64–61	60–58	57 и <	Тор
Команда «Юниор» (национальный чемпионат – возраст 19–20 лет)	67 и >	66–62	61–59	58 и <	Тор
Команда «Юность», СДЮШОР (возраст 15 лет)	62 и >	61–58	57–54	53 и <	Тор
Команда «Юность», СДЮШОР (возраст 14 лет)	63 и >	62–58	57–54	53 и <	Тор
Команда «Юность», СДЮШОР (возраст 13 лет)	59 и >	58–53	52–49	48 и <	Тор
Команда «Юность», СДЮШОР (возраст 16–18 лет)	66 и >	65–60	59–55	54 и <	Тор
Сборная юношеская РБ (возраст 16–17 лет)	65 и >	64–61	60–58	57 и <	Тор

Примечание: значения сигмы округлены

Использование данной шкалы оценок позволяет оценивать уровень развития данного показателя у хоккеистов исследуемого нами возраста и квалификации при применении вышеописанной методики исследования.

В заключении следует отметить, что определение с помощью монитора сердечного ритма Polar аэробной мощности хоккеистов и их максимальной частоты сокращений сердца является надежным, объективным и информативным методом оценки текущего состояния работоспособности хоккеистов, их сердечно-сосудистой системы, которая определяется мощностью сердца и эффективностью его работы.

Динамические, ежемесячные наблюдения за уровнем аэробной мощности спортсменов с помощью данного метода исследования (как показали наши исследования, проведенные на футболистах) в значительной степени помогают в выборе средств тренировки и их оптимального соотношения по направленности, величине, специализированности. А это, в конечном итоге, способствует проведению отбора, а также повышению эффективности управления учебно-тренировочным процессом спортсменов.